

und der glandulae accessoriae beginnt der verhältnismässig kurze und gerade Ausführgang, Samengang [ductus ejaculatorius] (Fig. 1 u. 2, d. ej.) mit zwei leicht bemerkbaren Erweiterungen: der vorderen — am Ende des ersten Drittels seiner Gesamtlänge und der hinteren — unmittelbar vor seinem Uebergang in den chitinisierten Teil des Penis (Fig. 1, p.), die „Penishülse“.¹³⁾

Somit finden wir beim Männchen von *Phalacropteryx praecellens* das gleiche wie bei *Psyche viadrina* Stgr., bei welchen wie Petersen¹⁴⁾ sagt, die „vasa deferentia und die beiden accessorischen Drüsen in einem Punkt zum ductus ejaculatorius zusammentreten“.

Der Bau des männlichen Geschlechtsapparat von *Phalacropteryx praecellens* weist jedoch primitive Hodenbildung, kurze accessorische Drüsen und einen kurzen ductus ejaculatorius auf; dies alles bestätigt vollkommen den von Petersen¹⁵⁾ geäusserten Gedanken, dass wir in der Familie der Psychiden eine phylogenetisch alte Formengruppe haben, die starke Anklänge an primitive Verhältnisse zeigt.

Was die Histologie des männlichen Geschlechtsapparats und die Morphologie der Geschlechtsanhänge von *Phalacropteryx praecellens* anbetrifft, so werde ich später die Ergebnisse meiner Untersuchungen mitteilen.

Die Kümelmotte Schistodepressaria nervosa Hw.

Ein Beitrag zu ihrer Biologie und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft.

Von R. Kleine, Stettin.

(Fortsetzung aus Heft 4.)

Biologie.

Ueber die Art und Weise, wie die Eier abgelegt werden, habe ich mich ausgelassen. Es kommt nur darauf an, festzustellen, was die kleinen Räumchen nach dem Ausschlüpfen vornehmen. Wesentlichste Feststellung: es findet auf keinen Fall Frass an Blattteilen statt, sondern ausschliesslich nur am Stengel. Es ist also auch sofort erklärlich, warum die Eier nicht an die Blätter gelegt werden. Eben, weil dieselben für die Nahrungsaufnahme von ganz sekundärem Interesse sind, daher werden

wir auch nur in Ausnahmefällen an ihnen Eier abgelegt finden. Aber selbst die Stellen am Stengel, an denen Eier haften, sind keineswegs immer mit dem Ort der Nahrungsaufnahme identisch. So habe ich niemals bemerkt, dass auf der äusseren Stengelseite sich Frassspuren fanden, obwohl doch auf dieser Seite garnicht selten Eier abgesetzt werden. Die Räumchen wandern vielmehr alsbald auf die Innenseite des Stengels und beginnen hier ihre

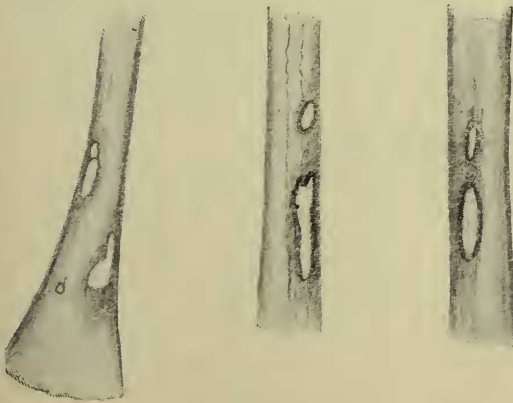


Abb. 14.

Frassspuren in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen.

¹³⁾ Roepke, W., Ergebnisse anatomischer Untersuchungen an Standfuss-schen Lepidopterenbastarden. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 44, 1908, p. 17.

¹⁴⁾ l. c. 2, p. 83. ¹⁵⁾ l. c. 2, p. 84.

erste Frasstätigkeit. Indessen auch hier nicht wahllos, sondern zunächst an jenen Stengelteilen, die der Basis der Pflanze am nächsten liegen. Infolge dieser Umstände entziehen sich die ersten Frassspuren der Beobachtung gänzlich, und sofern nun die Entwicklung im Zuchtapparat nicht erfolgt, wird es immer schwer sein, sie zu entdecken. Naturgemäss sind die ersten Verletzungen, die der Pflanze zugefügt werden, äusserst gering und pathologisch ohne Einfluss. Sie entziehen sich dem unbewaffneten Auge auch vollständig, lassen aber bei einiger Lupenvergrösserung sofort erkennen, dass der Frass sich weniger durch Flächenausdehnung auszeichnet, als vielmehr dadurch, dass er tief ins Gewebe eingreift. Erst mit zunehmendem Alter ist der Frass erkennbar, da die Pflanze auf die pathologischen Schädigungen durch Bildung von Wundkork reagiert. Die verkorkenden Gewebe färben sich braun, und damit sind die Frassstellen zuerst erkennbar.

Obleich es nicht selten ist, dass an einem Stengel mehrere Eiablagen stattgefunden haben, so wird doch niemals ein geselliger Frass zu konstatieren sein. Die Frassplätze der einzelnen Raupen mögen selbst dicht beieinander liegen, niemals werden sie gemeinsam an einem Platze fressen. So kann man denn an der inneren Stengelseite die kleinen braunen Flecke oft in Anzahl finden. Solange die Raupe noch sehr klein ist, sitzt sie ausserhalb der von ihr genagten Stellen. Mit zunehmender Grösse der Frassstelle begibt sie sich aber in diese hinein und frisst nunmehr um sich herum in sehr unbestimmten Figuren, die aber niemals gangförmig werden, sondern in jedem Falle ihren platzartigen Charakter bewahren. Es finden also auch keine Kotablagerungen ausserhalb des Frassgebietes statt, die krümeligen Kotklümpchen sind fast nur bei Lupenautopsie wahrnehmbar.

Die tiefe Lage der Frassplätze in den ersten Lebenstagen muss für die Raupe von Vorteil sein. Ich sehe von den tierischen Parasiten ab, die ja ohnehin erst später auftreten, aber die Unbilden der Witterung, vor allem der Einfluss der rauhen Winde, die geeignet sind, die Raupe von der Futterpflanze herunterzuwerfen, wird dadurch erheblich abgeschwächt. Vor allem aber glaube ich bemerkt zu haben, dass die Raupen in den ersten Lebenstagen noch nicht das Mass von Behendigkeit besitzen, dass ihnen später eigen ist und das ein so geeignetes Mittel zur Flucht abgibt. Es kommt also sehr darauf an, in den ersten Lebenstagen sich eines natürlichen Schutzes zu erfreuen, und dieser wird in der Tiefanlage der Frassstellen ganz ausgezeichnet erreicht.

Am 26./4. hatten die ersten Raupen schon das Doppelte ihrer Grösse erreicht. Mit Zunahme derselben, mit dem Eintreten der Behendigkeit, verlässt auch die Raupe die schützenden Stellen und steigt am Stengel in die Höhe. So finden sich denn bald Frassspuren an allen Orten, aber ich wiederhole auch jetzt noch einmal, nur am Stengel. Die Ausdehnung des Frassbildes wird mit zunehmender Grösse der Raupen auch ausgedehnter und so ist es nicht zu verwundern, dass das Frassgebiet jedes Tieres auch grössere Dimensionen annimmt und dass selbst Stengelpartien innerhalb der Beblätterung angegriffen werden.

Es kam für mich darauf an, festzustellen, wie die ersten Frassbilder an den Blättern ihrer Form nach ausgezeichnet seien. Denn nach der vorhandenen Literatur war doch zunächst Blattfrass anzunehmen. Von den eingesetzten Tieren gingen aber alle zugrunde, keines hatte

Gelegenheit gehabt, seiner natürlichen Nahrungsaufnahme nachzugehen. Die mikroskopische Untersuchung der Blätter ergab aber keinerlei Verletzungen. Die Raupen waren also einfach verhungert, da ihnen die zusagende Nahrung fehlte und hatten Blätter trotz des Hungers beharrlich verweigert.

Das Wachstum der Individuen aus gleichem Eigelege ist schon in diesen Tagen (30./4.) recht ungleich; manche stehen fast noch auf ihrer ursprünglichen Grösse, andere haben schon das Mehrfache ihrer ersten Grösse erreicht. Es macht sich auch bereits eine äusserst grosse Behendigkeit bemerkbar, die das Tier durch alle Häutungen beibehält. Mit gleicher Schnelligkeit läuft die Raupe in schlangenartigen Bewegungen rückwärts, selbst seitwärts, und die geringste Störung löst schon diese Eigenschaft aus. Bei nur schwachen Störungen begnügt sich die Raupe mit einer kurzen Rückzugsbewegung, sind sie stärker, oder setzen sie sich fort, so lässt sich die Raupe sofort an einen Spinnfaden zur Erde herabgleiten. Auch das Herabgleiten geschieht in ganz bestimmtem Tempo. Zunächst geht die Reise mit grosser Schnelligkeit vor sich; ist das Tier dem Erdboden nahe gekommen, so verlangsamt sich der Absturz und ganz allmählich und sanft wird der Erdboden berührt.

Während der allererste Frass an der Stengelinnenseite stattfand, gehen die Raupen jetzt auch an die Aussenseite. Die Frassbilder unterscheiden sich von den zuerst beschriebenen in keiner Weise. Ueberhaupt tritt der Frass jetzt in eine zweite Periode, die ich sogleich skizzieren werde.

Am 3./5. fand die erste Häutung statt. Schon einige Tage zuvor war zu bemerken, dass die Raupen ihre Frassplätze verliessen und sich an einzelnen Lokalitäten zu sammeln begannen. Der Status ist folgender. Die Umbelliferenblattstengel tragen von ihrer Anhaftungsstelle am Hauptstengel an bis in die Blattregion hinein auf ihrer Innenseite eine seidenartige Hülle, die die konkave Einbuchtung des Stengels abschliesst. Die Raupen waren, nachdem sie ihre Frassplätze verlassen hatten, an die Stengelbasis heruntergegangen und hatten in die feine Hüllscheide ein kleines Loch gefressen. Dieses Loch war die Eingangspforte, von hier aus kroch eine nach der anderen in den Hohlraum zwischen Scheide und Stengel. In kurzer Zeit war eine ganz ansehnliche Gesellschaft beieinander, vielleicht 20–30 an jedem Stengel. Diese merkwürdige Erscheinung fand aber sehr bald seine Erklärung, denn schon am 5./3. begannen sich einzelne Raupen zu häuten, am 4./5. war die Häutung im grossen und ganzen schon beendet. Sofort begann der erneute Frass, in einer Form, die von der bisherigen in manchen Beziehungen recht abweichend war. Zunächst machte sich überhaupt nichts Verdächtiges bemerkbar. Die weissgraue Grundfarbe der Raupe deckt ihre Anwesenheit, denn die seidenweisse Hüllscheide des Stengels lässt nur ungenaue Umrisse erkennen. Erst später, nachdem schon grössere Zerstörungen stattgefunden haben, sind die Raupen an der Kotablagerung zu erkennen.

Die äussere Hüllschicht wird nicht verletzt: sie bildet einen ausgezeichneten Schutz gegen kleine Feinde. Als Nahrungssubstrat diene ausschliesslich wieder der Stengel: sowohl Epidermis wie Mark werden angegangen und da der Frass in dieser Periode gesellig stattfindet, so sind die Zerstörungen auch schon bedeutend und können zum Absterben einzelner Blätter Veranlassung geben. Die Form der Frassplätze ist sehr ver-

schieden. Der Frass findet ja gemeinschaftlich statt. Das Absterben wird aber dadurch bedingt, dass die Verletzungen des Stengels an einer Stelle zu gross sind um noch eine genügende Zirkulation der Säfte zu gestatten. Das Blatt fängt also an zu vertrocknen und knickt endlich an der Frasstelle um.

Das Zerstörungswerk geht äusserst schnell vor sich. Schon am Abend des 6. 5. begannen die Raupen ihren Wohnplatz zu verlassen. Alles Geselligkeitsgefühl ist plötzlich erloschen, die Tiere trennen sich. Zunächst erfolgt eine Periode unstäter Wanderung; ohne Ruhe werden die Pflanzen abgelaufen; erst nach Verlauf eines Tages setzen sie sich in der Nähe des Blütenstocks fest. Ich sage in der Nähe. Es ist nämlich nicht so, dass jetzt gleich alle ihren Platz in den Blütenständen selbst nehmen; vielmehr machen die Raupen erst den Versuch sich in den Stengeldicken festzusetzen. Der Versuch ist aber durchaus negativ und so enden sie schliesslich alle in der Dolde. Stengelbefall findet nicht mehr statt. In diesem Zustande ist der Schaden, den die Raupen verursachen, am grössten; jetzt macht sich jenes bekannte Bild bemerkbar, das in allen Büchern entomologischer und landwirtschaftlicher Richtung klar gekennzeichnet ist. Die Raupe zieht die einzelnen Döldchen zusammen und spinnt sie fest aneinander. Die Zusammenziehung kann so bedeutend sein, dass selbst die Hüllblätter des Doldengrundes mit einbezogen werden. Die Dolden sind um diese Zeit noch im ersten Stadium der Entwicklung, sie bieten also noch wenig Raum zur Ausbreitung, und so ist denn die Raupe gezwungen, möglichst am Doldengrunde ihren Aufenthalt zu nehmen. Im Innern der Dolde befindet sich eine zarte weisse Gespinnströhre; in dieser hält sich die Raupe, Kopf nach oben, auf. In diese Hülle zieht sie sich bei geringen Störungen auch zurück, bei starken gleitet sie aber unten zur Dolde hinaus und lässt sich am Faden herab.

Es ist charakteristisch, dass der erste Frass wieder an Stengelteilen, diesmal an den Blütenstielchen stattfindet. Die Folge ist, dass der Zirkulationsstrom unterbrochen wird und die Döldchen absterben; letzteres leicht am Braunwerden der weissen Blütenblätter kenntlich.

Im Gespinst findet auch die Kotablagerung statt: dem Aufenthalt der Raupe entsprechend in dem unteren Teil der Röhre, die schliesslich davon zum Teil angefüllt wird.

Die Zahl der im einzelnen Gespinst vorhandenen Raupen ist sehr verschieden. Kleine Blütenbestände beherbergen nur ein Individuum, grössere 3–4; von Geselligkeit kann also keine Rede sein.

Am 7. 5. fand die zweite Häutung statt; am Orte wo sich die Raupen eben aufhielten, aber meist in der Dolde selbst. Die Häutung geht so occult und schnell vor sich, dass sie sich nur durch die eintretende Farbenveränderung nachweisen lässt. Mit Zunahme der Grösse, nimmt die schon ganz geringe Geselligkeit völlig ab. Eine Anzahl wandert jetzt in die Achsen der Blattstengel. Es ist also durchaus irrtümlich, zu glauben, dass die Raupen sich nunmehr ausschliesslich in der Dolde entwickeln. Die Stengel sind an der Basis mit einer grossen Stengeldüte von feiner, weisser, aber fester Beschaffenheit ausgerüstet. Der Raum den sie bieten ist gross genug, um mehreren Raupen Obdach und Nahrung zu gewähren. Und faktisch finden sich in den grossen Stengeldüten auch öfter mehrere Raupen vor. Während nun die Dolden-

bewohner fleissig die Blütenstielchen weiterbefressen, nehmen die Stengelbewohner jetzt wieder ihre erstgewohnte Tätigkeit auf und fressen tiefe Löcher in den Stengel. In Abb. 15 ist ein Habitusbild von *Carum carvi* wiedergegeben. Die Pflanze wurde frisch besetzt und zeigte schon nach 3 Tagen das nachstehende Bild.

Ein schwacher Begriff von dem Umfange der Zerstörung, die die Raupen zu vollführen imstande sind. In jedem Stengeltrieb sieht man die zusammengeschrumpften Dolden; die Stengeldüten bestehen ausschliesslich noch aus einem seidenartigen Gewebe, das mit Kotresten, abgebissenen Frassfragmenten usw. angefüllt ist. Ist die Pflanze erst soweit zurückgekommen, so wandern die Raupen ab und die Menge des dabei zurückgelassenen Kotes, der überall auf den Stengeln sichtbar ist, zeigt die unfreiwillige Wanderung an. Auf der linken Pflanze sind noch einige wandernde Räuptionen sichtbar. Die umgeknickten Stengel sind schon gänzlich im Absterben; die Kotstellen und verkorkten Partien sind deutlich ausgezeichnet.



Abb. 15.

Durch die Kümmelmotte zerstörte Pflanzen, 3 Tage nach der Besetzung durch dieselben.

Bei starkem Raupenbesatz, wie es in der Natur faktisch vorkommt, ist die Pflanze also in kurzer Zeit zum Absterben gebracht. Unter solchen Verhältnissen wird auch alles mit Ausnahme der Blätter angefressen, und die Pflanze erscheint von dem vielen Kot schwarzgesprenkelt. Um nun die Art und Weise zu beobachten, wie sich die Raupe bei geringem Auftreten verhält, wurden 4 Stück isoliert und auf 3 grosse Pflanzen verteilt.

Ist genügendes Nährmedium vorhanden, so geht die Raupe sofort in die Dolde und spinnt eine feine, seidenartige Röhre, die ihr zur Ruhe dient, und von wo aus sie ihre Nahrungsaufnahme bewerkstelligt. Sind Dolde und Hülle zu weit voneinander entfernt, so werden nur die Hüllblätter umspinnen. Die schon stärker entwickelten Dolden sind aber nicht das Objekt des Angriffes und kommen wohl noch zur Reife. Andere Pflanzenteile werden nicht besetzt. Damit dürfte das Habitusbild bei schwachem und starkem Besatz klar sein.

In der Periode des intensivsten Frasses findet die dritte Häutung (13./5.) statt. Sie vollzieht sich ganz unmerklich, für jedes Tier an seinem Aufenthaltsort, also nicht gesellig. Wäre die Umänderung der Grundfärbung nicht so bedeutend, so würde sich der Vorgang überhaupt der Beobachtung entziehen. Der Frass nimmt jetzt ganz gewaltige Dimensionen an. Die Wohnplätze einer Raupe gleichen nur noch einem

sackartigen Gebilde, das durch Abfallstoffe und Kot angefüllt und kreuz und quer mit der Raupe zusammengesponnen ist. Jetzt wird die ganze Dolde, in jeder Grösse, zerstört. Liegt die Nestanlage an Stengeldüten, so umfasst das Gespinst mehrere Centimeter an Länge.

Im allgemeinen war am Tage keine Nahrungsaufnahme zu konstatieren; die Raupen sitzen tagsüber träge in ihrer Röhre. Ueberhaupt sind die *nervosa*-Raupen träge Tiere, die, nur in ihrer Ruhe aufgestört, sich mit grosser Behendigkeit durch die Flucht zu retten wissen.

Am 19. 5. machten sich die ersten Raupen zum Verpuppen fertig; am 25./5. war die Hauptmasse verschwunden und am 7./6. fand sich der letzte Nachzügler zum Verpuppen ein. Die Entwicklungsdauer hatte also 27—40 Tage, im Durchschnitt 33 Tage gedauert.

(Fortsetzung folgt).

Beiträge zur Biologie der Raupen von *Lymantria dispar* L. (Lep., Lym.) und *Phalacropteryx praezellens* Stgr. (Lep., Psych.)

Von H. Stauder, Triest.

Lymantria dispar L.

Ueber die Lebensweise der Raupe dieser Art, wohl des gefährlichsten Verwüsters unserer Laubwälder und Obstgärten, ist schon viel Tinte geflossen, es mag daher anmuten, als ob nichts Neues mehr darüber zu bringen wäre.

Dieser irrigen Ansicht war auch ich bis zu einer Zeit, als ich durch einen Zufall eines Besseren belehrt wurde.

Zur Bereicherung unseres Wissens über diese gemeine Art trug folgende, der heiteren Seite nicht entbehrende Episode bei.

Im Jahre 1908 versah ich bei der Betriebsleitung der K. K. öst. Staatsbahnen in Spalato (Dalmatien) den Dienst eines Stundenpasskontrollieurs. In dieser Eigenschaft oblag mir die Prüfung der Stundenpässe aller in der Strecke Knin—Spalato verkehrenden Züge.

Eines Tages konnte ich die Ursachen der namhaften Verspätung eines Güterzuges folgendermassen gerechtfertigt finden: „Zg. 71 blieb bei km 13.2 (zwischen den Stationen Knin und Siveric) stecken und konnte erst nach 35 Minuten wieder seine Fahrt fortsetzen. Ursache: Würmer im Gleise.“ Tableau!

Dass ich beim Lesen dieser Rechtfertigung des Zugpersonals lachte, wird mir wohl niemand übel anrechnen. Eine plumpere Ente hätte der Lokomotivführer wohl nicht mehr erfinden können, so dachte ich mir nämlich. Doch ich tat den Dienstorganen bitteres Unrecht, wie wir nun sehen werden.

Die mit dem langjährigen Heizhausvorstande diesbezüglich gepflogene Rücksprache belehrte mich, dass alljährlich im Monat Juni der Morgengüterzug No. 71 zwischen den Stationen Knin und Siveric in einer Steigung von 5—8 pro Mille stecken bleibe und zwar aus dem Grunde, weil Raupen eines Schmetterlings in grossen Massen das Gleis verlegen.

Dass ich mir als Entomologe dieses merkwürdige Schauspiel auf keinen Fall entgehen lassen wollte, lässt sich vorstellen. Mit dem Abendzuge desselben Tages reiste ich noch nach Knin, um mich am nächsten Morgen persönlich von der Missetat der Raupen überzeugen zu können.

Um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr früh verliess der Güterzug Knin und nach einer halben Stunde Fahrt hatten wir schon die Bescheerung. Die Maschine bekam